

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05021076  
PUBLICATION DATE : 29-01-93

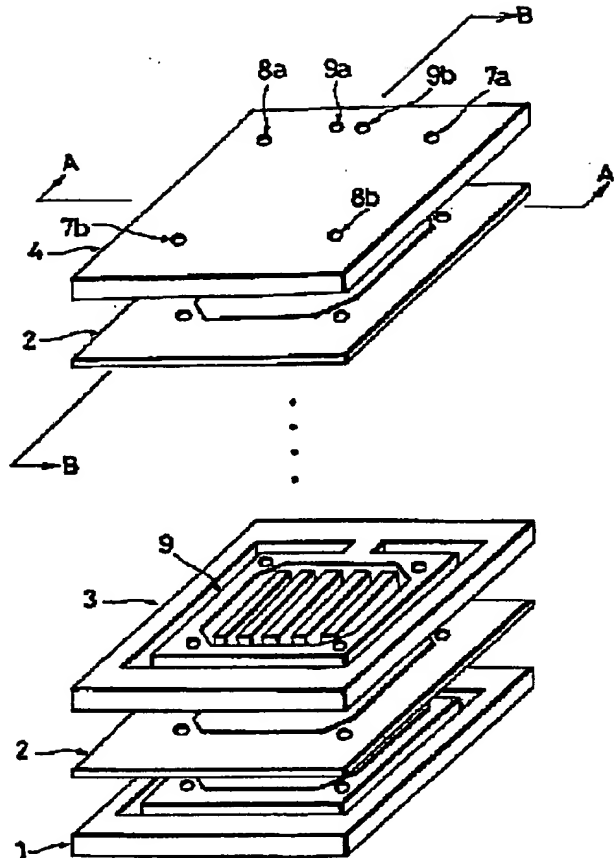
APPLICATION DATE : 08-07-91  
APPLICATION NUMBER : 03166802

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : SAITO TOSHIHIKO;

INT.CL. : H01M 8/02

TITLE : FUEL BATTERY



**ABSTRACT :** PURPOSE: To provide a fuel battery, which can control the battery temperature at a fixed level, and which can constantly generate power at an optimal temperature without increasing the height of the battery layers.

CONSTITUTION: In a fuel battery comprising a battery main body 2 and plates 1, 3, 4 for supplying reaction gas, a groove 9 for circulating cooling water is arranged at least on one surface of each of the plates 1, 3, 4 for supplying reaction gas.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-21076

(43) 公開日 平成5年(1993)1月29日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 8/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-166802

(22) 出願日 平成3年(1991)7月8日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

(72) 発明者 谷口 俊輔

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 金子 実

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 村上 修三

守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

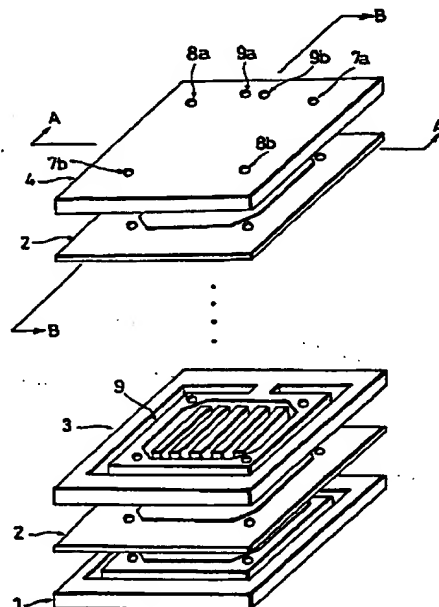
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 電池積層高さを大きくすることなく、電池温度を一定にコントロールし、常に最適温度で発電を行わせることができる燃料電池を提供することを目的とする。

【構成】 電池本体2と反応ガス供給用プレート1、3、4より成る燃料電池において、前記反応ガス供給用プレート1、3、4の少なくとも片面に、冷却水を循環させるための溝9を配したことを特徴とする燃料電池。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池本体と反応ガス供給用プレートより成る燃料電池において、前記反応ガス供給用プレートの少なくとも片面に、冷却水を循環させるための溝を配したことを特徴とする燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料電池に関し、特にその冷却構造の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 燃料電池は、化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、発電容量を増大するため、単電池を直列に積層させ接続している。しかしながら、燃料電池において発電を行うと反応熱及び電極と反応ガス供給用プレートの接触抵抗により電池温度が上昇する。特に、イオン交換膜を用いた燃料電池においては、電池温度が最適温度より上昇するとイオン交換膜の水分が蒸発して膜抵抗が増大し、逆に電池温度が最適温度より低下すると電池に供給した加湿燃料及び加湿酸化剤中の水分が結露して電極反応を阻害し、電池性能を著しく低下させる。従って、燃料電池を最適温度で発電させる必要がある。そこで、従来は、特殊な冷却専用のプレートを数十〜数セル毎に配置し空冷、水冷又は液冷を行うことにより、燃料電池の温度をコントロールしてきた（電池便覧、369頁）。

【0003】 ところが、冷却プレートを数十〜数セル毎に配置すると、冷却プレート間に挟まれたセル群の中心部と冷却プレートに直接接するセルとでは温度差が生じてくる。これらの問題を解決するために、冷却プレートを1セル毎又は3セル毎に配置する方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、冷却プレートを1セル毎に配置すると、冷却プレート数が多くなるため電池積層高さが大きくなり、また3セル毎に配置すると、冷却プレート間に挟まれた中心部と冷却プレートに直接接するセルでは、依然として約5℃程度の温度差が生じ、温度差の完全な解決策とはならないものである。

【0005】 本発明は、上記の事情に鑑み、電池積層高さを大きくすることなく、電池温度を一定にコントロールし、常に最適温度で発電を行わせることができる燃料電池を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために、電池本体と反応ガス供給用プレートより成る燃料電池において、前記反応ガス供給用プレートの少なくとも片面に、冷却水を循環させるための溝を配したことを特徴としている。

【0007】

【作用】 反応ガス供給用プレートの少なくとも片面に、冷却水を循環させるための溝（以下、「冷却水溝」ということもある）を配しているため、冷却水の循環量をコントロールすることにより、燃料電池を常に最適温度で発電させる。また、イオン交換膜を用いた燃料電池においては、イオン交換膜と直接接する側の反応ガス供給用プレートに、冷却水溝を設けることにより、イオン交換膜に冷却水を供給できるので、イオン交換膜の含水状態を制御することができる。

10 【0008】

【実施例】 以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。図1は本発明の一実施例に係るイオン交換膜を用いた燃料電池の分解斜視図、図2はそのA-A方向断面図、図3は電池本体の平面図、図4はバイポーラプレートの平面図である。

【0009】 燃料電池は図1に示すように、最下層に酸化剤供給プレート1（反応ガス供給用プレートの一例）を配置し、その上に順次、電池本体2とバイポーラプレート3（反応ガス供給用プレートの他の一例）を図示のように交互に積層させ、最上層に燃料ガス供給プレート4（反応ガス供給用プレートの更に他の一例）を積層させた構成である。

【0010】 前記電池本体2は図2に示すように、イオン交換膜5の両面に電極触媒層6、66を接合させた構造をしている。前記電極触媒層6、66は、例えばカーボンブラックに20wt%白金を担持した触媒とポリテトラフルオロエチレン（PTFE）をPTFE含有量が20wt%となるように混合したものを0.5mg/cm<sup>2</sup> Ptとなるように圧延ローラを用いてシート化することによって作製される。そして、電池本体2はこのようなして得た電極触媒層6、66を一对用意し、その表面に5%ナフィオン溶液（アルドリッチケミカル社）を塗布した後、これらをイオン交換膜（ナフィオン117、デュポン社）5の両面に配し、200kg/cm<sup>2</sup>、125℃でホットプレスを行うことによって作製される。また、前記電池本体2には、図3に示すように酸化剤供給孔7a、酸化剤排出孔7b、燃料ガス供給孔8a、燃料ガス排出孔8b、冷却水供給孔9a及び冷却水排出孔9bがそれぞれ貫通して設けられている。

【0011】 最下層の酸化剤供給プレート1は、図1、2に示すように上面に酸化剤を電極触媒層66に供給するための酸化剤供給溝7と、冷却水をイオン交換膜5に供給するための冷却水溝9とを配している。なお、前記酸化剤供給溝7及び冷却水溝9は、バイポーラプレート3の上面と同様の構造をしているので、図4を参照されたい。前記酸化剤供給溝7は、電極触媒層66と略々同じ面積を持ち、酸化剤を電極触媒層66の全面に均一に供給できるよう、例えば6個の縦溝71とそれに連結する2個の横溝72とからなる。前記酸化剤供給溝7の対角線上の二箇所には、酸化剤供給孔7a及び酸化剤排出

孔7bがそれぞれ設けられており、酸化剤供給溝7と連通している。前記冷却水溝9は酸化剤供給溝7を圍繞する状態でC字形に形成されており、C字形の切れ目部には、冷却水供給孔9a及び冷却水排出孔9bがそれぞれ設けてある。

【0012】前記電池本体2間に積層されるバイポーラプレート3は、図4に示すように、上面に酸化剤供給溝7及び冷却水溝9を配している。なお、前記酸化剤供給溝7及び冷却水溝9については、前記酸化剤供給プレート1の項で説明したので、ここでは省略する。一方、下面には燃料ガスを電極触媒層6に供給するための燃料ガス供給溝8と、冷却水溝9とが上面と対称に配してある(図示せず)。前記燃料ガス供給溝8は、電極触媒層6と略々同じ面積を持ち、燃料ガスを電極触媒層6の全面に均一に供給できるよう、例えば6個の縦溝81とそれに連結する2個の横溝とからなる。前記燃料ガス供給溝8の対角線上の二箇所には、燃料ガス供給孔8a及び燃料ガス排出孔8bがそれぞれ貫通して設けられており、燃料ガス供給溝8と連通している。

【0013】最上層の燃料ガス供給用プレート4は、その下面に前記バイポーラプレート3の下面に設けたと同様の燃料ガス供給溝8と、冷却水溝9とを配している。なお、酸化剤供給プレート1、バイポーラプレート3、燃料ガス供給プレート4及び電池本体2に設けた各孔(酸化剤供給孔7a、酸化剤排出孔7b、燃料ガス供給孔8a、燃料ガス排出孔8b、冷却水供給孔9a、冷却水排出孔9b)は、夫々が対応するように貫通して設けられている。但し、酸化剤供給プレート1の下面は孔が貫通していない。

【0014】次に、上記の如く構成された燃料電池における燃料ガス、酸化剤及び冷却水の流れについて説明する。図5は燃料ガス供給孔と燃料ガス排出孔とを結ぶ対角線方向断面における燃料ガスの流れ模式図、図6は燃料電池のB-B方向断面における冷却水の流れ模式図である。

【0015】例えば、燃料ガスを最上部の燃料ガス供給プレート4の燃料ガス供給孔8aから送り込むと、図5の矢印で示すように、燃料ガス供給溝8を流れて、電池本体部2の電極触媒層6に燃料ガスを供給し、燃料ガス排出孔8bを通して電池外に排出される。一方、酸化剤も燃料ガスと同様、酸化剤供給孔7aから送り込まれると、酸化剤供給溝7を流れて電池本体部2の電極触媒層66に酸化剤ガスを供給し、酸化剤排出孔7bを通して電池外に排出される(図示せず)。

【0016】また、最上部の燃料ガス供給用プレート4の冷却水供給孔9aから冷却水を流すと、図6の矢印に示すように、冷却水溝9を流れ、電池本体部2のイオン交換膜5に上面及び下面から冷却水を供給し、冷却水排出孔9bを通して電池外に排出される。これら一連の流れにより燃料電池の電池温度を常に一定にコントロール

すると共に、イオン交換膜5の含水状態を適切に制御することができる。

【0017】この実施例においては、酸化剤供給溝7、燃料ガス供給溝8及び冷却水溝9は、図2の断面図に示したように、バイポーラプレート3の両面に形成されている。これは、電池本体2とバイポーラプレート3とが複数枚交互に積層されるタイプのものだからである。図7は本発明の一実施例に係る燃料電池と従来の燃料電池との電池特性を示すグラフである。

【0018】図中、10は従来の冷却水溝を有しない反応ガス供給用プレートを用いた燃料電池の電池特性を示すグラフであり、電池温度が最適値より上昇すると内部抵抗の上昇により電池性能が急激に低下する。また、11のグラフから明らかなように、電池温度が最適値より低下すると高電流密度側での特性が水の結露により反応ガスの拡散が阻害されて急激に低下する。一方、12は本発明の一実施例に係る反応ガス供給用プレートを用いた燃料電池の電池特性を示したグラフであり、電池温度及びイオン交換膜の含水状態が適切に制御されているので良好な電池特性を維持し続ける。

【0019】なお、実施例においては、イオン交換膜5を用いた電池本体2を使用した、イオン交換膜5のタイプの異なるものを用いた電池本体2を使用することもできる。また、冷却水溝9は酸化剤供給溝7及び燃料供給溝8を圍繞するように配したが、冷却効果をさらに高めるため、冷却水溝9を蛇行状に配して、冷却水の接触面積を広くする方が望ましい。

【0020】

【発明の効果】以上の本発明によれば、反応ガス供給用プレートに冷却水溝を配している、従来のように冷却プレートを配置する必要がないので、電池積層高さを大きくすることなく、電池温度を一定にコントロールし、燃料電池を常に最適温度で発電させることができる。特に、イオン交換膜を用いた燃料電池においては、イオン交換膜の含水状態をも適切に制御することができるので、電池特性を向上させるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る燃料電池の分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施例に係る燃料電池のA-A方向断面図である。

【図3】本発明の一実施例に係る燃料電池における電池本体の平面図である。

【図4】本発明の一実施例に係る燃料電池におけるバイポーラプレートの平面図である。

【図5】燃料ガスの流れ模式図である。

【図6】冷却水の流れ模式図である。

【図7】本発明の一実施例に係る燃料電池と従来の燃料電池の電池特性を示すグラフである。

【符号の説明】

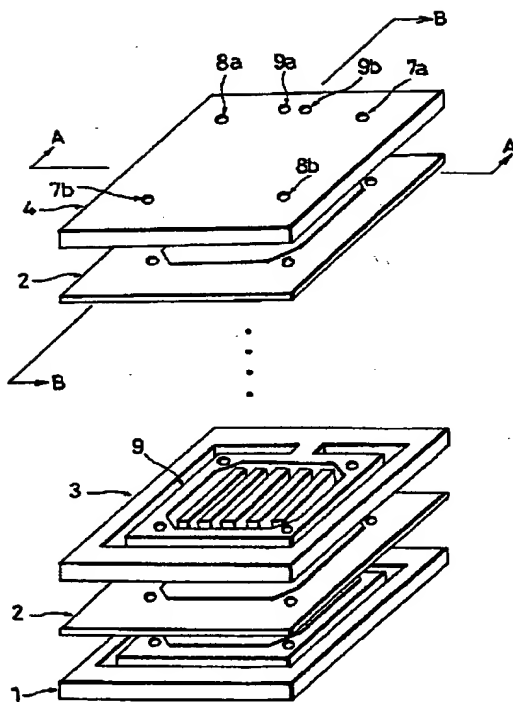
(4)

特開平5-21076

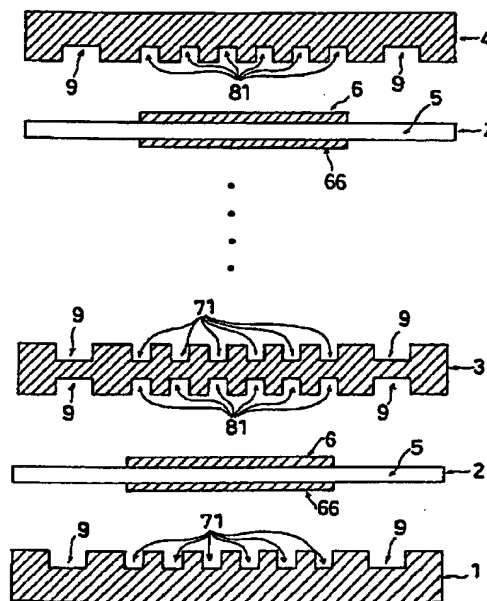
- 1 酸化剤供給プレート  
2 電池本体  
3 パイポーラプレート  
4 燃料供給用プレート

- 9 冷却水溝  
9a 冷却水供給孔  
9b 冷却水排出孔

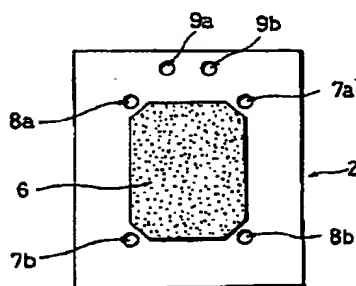
【図1】



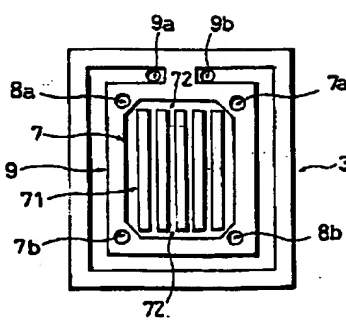
【図2】



【図3】



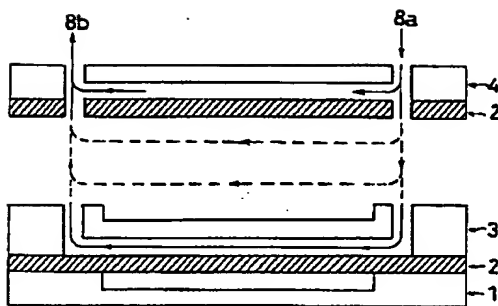
【図4】



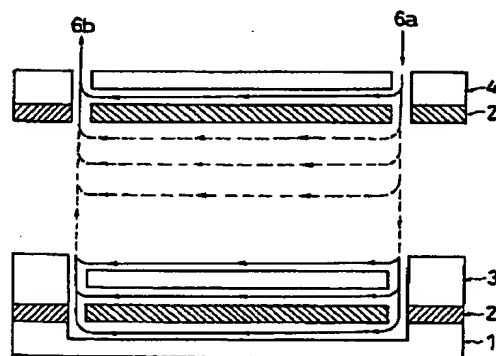
(5)

特開平5-21076

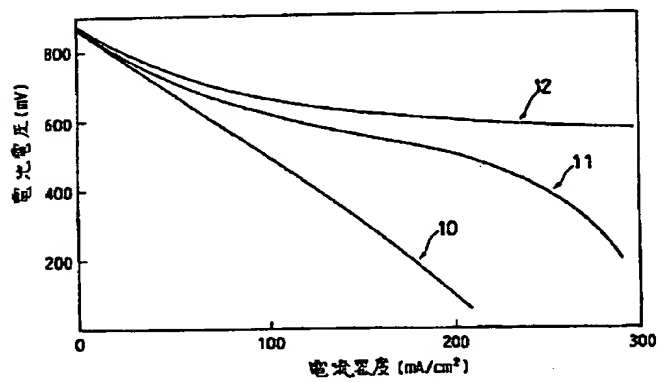
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 俊彦  
守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株  
式会社内